

## Volume flow rate measuring process for injection jets

**Patent number:** DE19726746  
**Publication date:** 1999-01-28  
**Inventor:** FOLLENDORF H-MICHAEL DIPL ING (DE)  
**Applicant:** WTZ FUER MOTOREN UND MASCHINEN (DE)  
**Classification:**  
- international: F02M65/00; F02M65/00; (IPC1-7): F02M65/00  
- european: F02M65/00  
**Application number:** DE19971026746 19970624  
**Priority number(s):** DE19971026746 19970624

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19726746

The measuring process involves supplying checking oil by a hydraulic pump (2) from a tank (1) to a hydropneumatic store (7) up to a set pressure. The filling valve (3) is then closed and a measuring valve (8) fitted to the injection jet (9) is opened, so that the checking oil flows from the hydropneumatic store via the injection jet into the tank. The fall time between the two set pressures is measured, and the mean volume flow rate is calculated from this. The control operations, measurements and calculations may be controlled electronically by a microprocessor.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 26 746 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 02 M 65/00

DE 197 26 746 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 26 746.7  
⑯ Anmeldetag: 24. 6. 97  
⑯ Offenlegungstag: 28. 1. 99

⑯ Anmelder:  
WTZ für Motoren- und Maschinenforschung  
Roßlau gGmbH, 06862 Roßlau, DE

⑯ Vertreter:  
Roßmann, S., Chem.-Ing. Pat.-Ing. Dipl.-Jur.,  
Pat.-Anw., 06886 Lutherstadt Wittenberg

⑯ Erfinder:  
Follendorf, H.-Michael, Dipl.-Ing., 06862 Roßlau, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

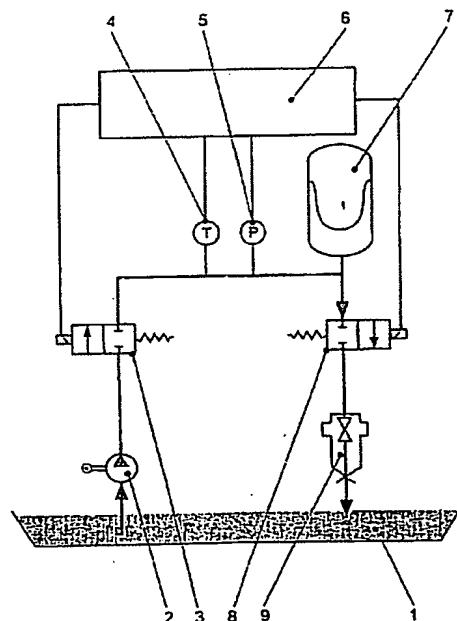
DE 33 15 503 C1  
DE 32 40 622 C2  
DE 43 21 709 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zum Messen des Volumenstromes von Einspritzdüsen

⑯ Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Messung des Volumenstromes von Einspritzdüsen zu finden, das auch für große Düsen geeignet, ausreichend genau, einfach und kostengünstig ist. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß von einer Hydraulikpumpe (2) aus einem Tank (1) Prüfföhl in einen hydropneumatischen Speicher (7) bis zu einem definierten Druck gefördert, danach das Füllventil (3) geschlossen und ein zwischen dem hydropneumatischen Speicher (7) und der Einspritzdüse (9) angeordnetes Maßventil (8) geöffnet, so daß Prüfföhl aus dem hydropneumatischen Speicher (7) über die Einspritzdüse (9) in den Tank (1) fließt, wobei die Abfallzeit zwischen den zwei definierten Drücken gemessen und daraus der mittlere Volumenstrom berechnet wird.



DE 197 26 746 A 1

# DE 197 26 746 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Volumenstromes von Einspritzdüsen.

Es sind bereits Vorschläge zur Messen von abgespritzten Brennstoffmengen in kompletten Einspritzventilen bekannt geworden.

So wurde eine Prüfvorrichtung für definierte Flüssigkeitsmengen abgebende Einrichtung bekannt, bei der die durch ein Einspritzventil abgespritzte Flüssigkeitsmenge durch Messung der Verdrängung eines Verdrängungskörpers mittels optischer Triangulierungsvorrichtung mittelbar gemessen wird (DE-PS 43 21 709).

Weiterhin wurde ein Verfahren zur Messung der Flüssigkeitsmenge bekannt, bei dem die abgespritzte Flüssigkeitsmenge durch eine sensorische Messung der veränderten Lage eines Verdrängungskolbens im Flüssigkeitsvorratsbehälter bekannt wird (DE-PS 32 40 622).

Die bekannten Vorschläge sind für die exakte Messung des Durchflusses von Einspritzdüsen zu ungenau, weil sie zur Meßgenauigkeit der Lage des Verdrängungskörpers einer aufwendigen und damit teureren Maßanordnung bedürfen und zusätzlich eine immanente Ungenauigkeit durch die nicht exakt reproduzierbaren Abspritzungen beinhalten. Die unmittelbare Prüfung von Einspritzdüsen, die entscheidenden Bauteile, die die abgegebenen Brennstoffmengen der Einspritzventile bestimmen, sind mit diesem Verfahren und Vorrichtungen nicht oder nur bedingt möglich.

Die Einspritzgeräte- und auch Motorenhersteller benötigen an mehreren Stellen ihrer Fertigung bzw. während des Testbetriebes die Überprüfung der Einhaltung von Toleranzen des Volumenstromes von Einspritzdüsen. Bisher erfolgte die diesbezügliche Prüfung mit individuellen Geräten aus der Eigenproduktion bzw. teueren käuflichen Meßeinrichtungen für kleine Einspritzdüsen.

Die Aufgabe der Erfahrung besteht darin, ein Verfahren zur Messung des Volumenstromes von Einspritzdüsen zu finden, das auch für große Düsen geeignet, ausreichend genau, einfach und kostengünstig ist.

Die Aufgabe wird bei dem gattungsmäßigen Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Eine vorteilhafte Ausgestaltung dieser Lösung ist in einem Unteranspruch dargestellt.

Das erfundungsgemäße Verfahren weist eine Reihe von Vorteilen auf. Die geringe diskontinuierlich benötigte Prüfölmenge und die Einsatzmöglichkeit eines hydropneumatischen Speichers erfordern eine um Größenordnungen kleinere Hydraulikpumpe, die auch nur jeweils kurzzeitig in Betrieb ist, was einen wesentlich geringeren Energieverbrauch und Platzbedarf erfordert sowie die Geräuschbelästigung beträchtlich senkt. Gleichzeitig wird keine wesentliche Temperaturerhöhung des Prüföls bewirkt. Die größere Schnelligkeit dieses Verfahrens ist eine gute Voraussetzung zur rationellen Gestaltung von Prüfabläufen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ein mit Prüföl gefüllter Tank 1 ist über eine Hydraulikpumpe 2 und ein Füllventil 3 mit einem hydropneumatischen Speicher 7 verbunden. Vom hydropneumatischen Speicher 7 besteht über ein Meßventil 8 und die zu prüfende Einspritzdüse 9 ebenfalls eine Verbindung zum Tank 1, so daß ein geschlossener Kreislauf vorhanden ist. Am hydropneumatischen Speicher 7 sind ein Drucksensor 4 und ein Temperatursensor 5 angeschlossen, die mit einer Mikroprozessorelektronik 6 in Verbindung stehen.

Zu Beginn des Meßvorganges wird aus dem Tank 1 Prüföl über das geöffnete Füllventil 3 bei geschlossenem Meßventil 8 in den hydropneumatischen Speicher 7 gefördert,

2

bis ein definierter Druck durch den Drucksensor 4 gemessen und von der Mikroprozessorelektronik 6 berechnet wird. Dann wird das Füllventil 3 geschlossen und das Meßventil 8 geöffnet, wodurch das Prüföl die Einspritzdüse 9 durchströmt bis ein ebenfalls definierter Druck erreicht wird. Die Zeit des Druckabfalles zwischen den zwei definierten Drücken wird von der Mikroprozessorelektronik 6 gemessen. Anhand der adiabatischen Zustandgleichung lassen sich bei Kenntnis der mit dem Temperatursensor 5 gemessenen Temperatur und des Stickstoffdruckes die in der gemessenen Zeit ausgestromte Prüfölmenge und damit der mittlere Volumenstrom berechnen.

## Bezugszeichenliste

- 15 1 Tank
- 2 2 Hydraulikpumpe
- 3 3 Füllventil
- 4 4 Drucksensor
- 20 5 Temperatursensor
- 6 Elektronik
- 7 Hydropneumatischer Speicher
- 8 Meßventil
- 25 9 Einspritzdüse

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Messen des Volumenstromes von Einspritzdüsen, wobei ein bestimmtes Prüföl unter definiertem Druck bei definierter Temperatur die Einspritzdüse durchströmt und der Volumenstrom von einem Meßgerät unmittelbar angezeigt wird oder mittelbar zu berechnen ist gekennzeichnet dadurch, daß von einer Hydraulikpumpe (2) aus einem Tank (1) Prüföl in einen hydropneumatischen Speicher (7) bis zu einem definierten Druck gefördert, danach das Füllventil (3) geschlossen und ein zwischen dem hydropneumatischen Speicher (7) und der Einspritzdüse (9) angeordnetes Meßventil (8) geöffnet, so daß Prüföl aus dem hydropneumatischen Speicher (7) über die Einspritzdüse (9) in den Tank (1) fließt, wobei die Abfallzeit zwischen den zwei definierten Drücken gemessen und daraus der mittlere Volumenstrom berechnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Steuervorgänge, Messungen und Berechnungen von einer Mikroprozessorelektronik vor genommen werden

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

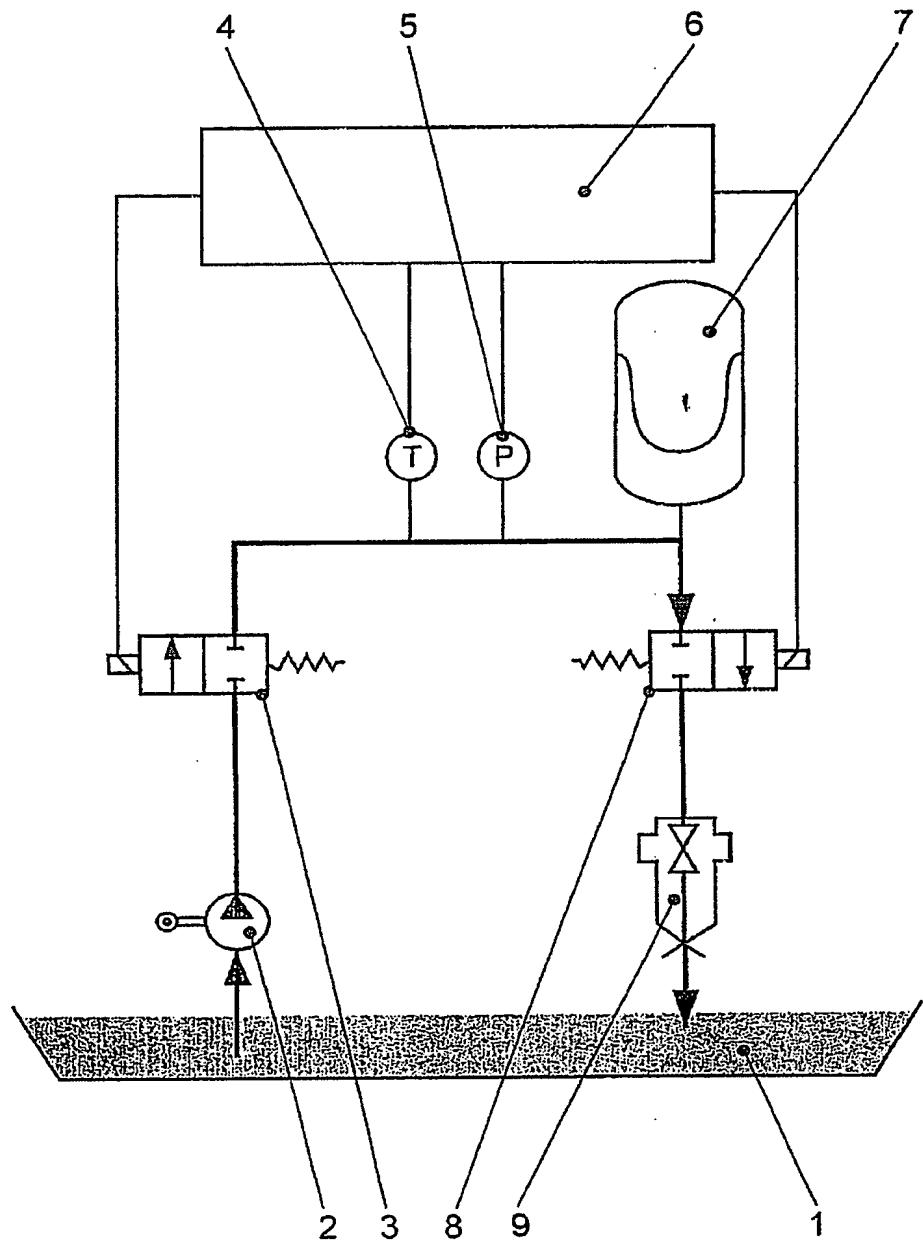


Fig.